

**Лісовська В.П., Безпалько Д.В. Кореляція індексу УБ із індексами американських та європейських фондових бірж** // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуально власності: Збірник наукових праць. Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2013. – Вип. 1, Т. 3. – с. 228-232.

**УДК 336.781.15**

### **КОРЕЛЯЦІЯ ІНДЕКСУ УБ ІЗ ІНДЕКСАМИ АМЕРИКАНСЬКИХ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИХ ФОНДОВИХ БІРЖ**

**Лісовська В.П.**, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри вищої математики ФУПтаМ ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана»

**Безпалько Д.В.**, аспірант кафедри вищої математики ФУПтаМ ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана»

**Лісовська В.П., Безпалько Д.В. Кореляція індексу УБ із індексами американських та європейських фондових бірж.**

У статті проаналізовано та обґрунтовано взаємозв'язок та вплив фондових індексів інших країн на індекс Української Біржі. Проведено розрахунки, що підтверджують залежність динаміки індексу УБ з індексами провідних світових бірж. Доведено, що при здійсненні інвестицій на вітчизняному ринку слід обов'язково відстежувати ситуацію на іноземних біржах. Розрахунками було підтверджено, що найбільш тісний кореляційний зв'язок індексу УБ між індексом DAX та індексом RTSSTD. Відповідно до наданих розрахунків надано обґрунтування, щодо підвищення прибутковості використання кореляційного аналізу при здійсненні операцій з торгівлі ф'ючерсними контрактами. Також дані дослідження дають можливість для формування інвестиційного портфелю стійкого до коливань індексів світових бірж.

**Лисовская В.П., Безпалько Д.В. Корреляция индекса УБ с индексами американских и европейских фондовых бирж.**

В статье проанализированы и обоснованы взаимосвязь и влияние фондовых индексов других стран на индекс Украинской Биржи. Проведены расчеты, подтверждающие зависимость динамики индекса УБ от индексов ведущих мировых бирж. Доказано, что при осуществлении инвестиций на отечественном рынке следует обязательно отслеживать ситуацию на иностранных биржах. Расчетами было подтверждено, что наиболее тесная корреляционная связь индекса УБ между индексом DAX и индексом RTSSTD. Согласно предоставленных расчетов предоставлено обоснование, по повышению доходности от использования корреляционного анализа при осуществлении операций по торговле фьючерсными контрактами. Также данные исследования дают возможность для формирования инвестиционного портфеля устойчивого к колебаниям индексов мировых бирж.

**Lisovska Valentina, Bezpalko Dmitro. Correlation Ukrainian stock indices of the index of U.S. and European stock exchanges.**

This paper analyzed and substantiated the relationship and impact of stock indices of other countries in the index of the Ukrainian Exchange. The calculations, confirming the dependence of the dynamics of the UX index of leading world stocks. It is shown that by investing in the domestic market should be required to monitor the situation on foreign markets. Calculations confirmed that the closest correlation between the UE index DAX index and index RTSSTD. According to the provided calculations provided justification to increase profitability using correlation analysis in making transactions with futures contracts. Also, these studies provide an opportunity to create a sustainable investment portfolio to fluctuations in world markets indexes.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі економічного розвитку, трансформаційних перетворень Україна перебуває на шляху інтеграції у світову економіку.

Тому важливо знати, наскільки ситуація на вітчизняному фондовому ринку відповідає світовій кон'юктурі. Більшість інвестиційних компаній, що працюють на вітчизняному фондовому ринку, аналізує та публікує щоденний огляд світових ринків. Для прийняття важливих інвестиційних рішень інформація, що надходить із зарубіжжя, є вкрай важливою, оскільки вона може суттєво впливати на характер перебігу торгової сесії. Це, насамперед, пов'язано з малим об'ємом обороту грошових коштів на вітчизняних біржах. Тому незначні коливання на зарубіжних площадках інколи призводять до дуже суттєвих змін на вітчизняних ринках.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми обігу цінних паперів на національних фондових ринках розглянуто у працях вітчизняних та зарубіжних науковців І. Бланка, Б. Данилишина, Л. Долінського, І. Лютого, О. Мозгового, М. Назарчука, А. Скрипника, І Білоуса, Р. Т'юлза та інших. З огляду на дослідження вчених зазначимо, що теоретичні і практичні питання ринку корпоративних пайових цінних паперів України потребують подальшого вивчення. Наразі, зокрема, бракує праць щодо аналізу організованого ринку пайових цінних паперів у посткризовий період, а також шляхів поліпшення його стану.

**Формулювання завдань та цілей.** Метою дослідження є встановлення взаємозв'язку індексу Української біржі з іншими біржами світу та визначення їх впливу на динаміку індексу UX.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вітчизняний фондовий ринок як структурна ланка економічної системи був організований та почав активно виконувати перерозподільну функцію протягом 2007- 2012 років. На даний час він перебуває у фазі активних коливань, пов'язаних зі спадом економіки, що супроводжується фінансовою кризою. Це призводить до значного падіння капіталізації бірж і втрати ліквідності їх інструментів. На початковій стадії становлення Українського фондового ринку провідною була біржа ПФТС, на якій проводилося більше 90% операцій з цінними паперами. Капіталізація даної торгової площадки реально відображала весь фондовий ринок України. Проте згодом на один рівень по капіталізації з ПФТС вийшла "Українська біржа"(далі УБ). На відміну від ПФТС доступ та проведення операцій з цінними паперами та іншими інструментами на УБ організований значно простіше. Особливо важливим це стало для пересічних фізичних осіб (одноосібних інвесторів), які змогли легко отримати доступ до торгівлі фінансовими інструментами через брокерські компанії. Такий інвестор отримує простий доступ до фінансових інструментів через торгівельний термінал, при цьому повністю контролюючи та отримуючи інформацію про хід торгів та вартість своїх інвестицій в режимі реального часу де завгодно, маючи доступ до мережі Інтернет. Але окрім необхідних інструментів для торгівлі, інвестор також може, отримувати безліч новин та статистичних даних з інших бірж, торги на яких проводяться одночасно. Масив інформації, який подається через торгівельний термінал, є дуже великим і навіть досвідчений трейдер не завжди може швидко і якісно його відфільтрувати та обробити. Тому вважаємо за необхідне перейти до аналізу основного показника, який є якщо не найважливішим, то одним з основних. А саме до фондових індексів бірж інших країн, які у трейдерській спільноті називаються "поводирі". При здійсненні операцій на вітчизняному ринку, трейдери завжди моніторять іноземні біржі, оскільки внаслідок глобалізації суттєві коливання на них можуть вплинути на ситуацію вітчизняного ринку. Враховуючи "слабкість" фондового ринку України це має бути необхідною умовою для отримання прибутку.

Для того, щоб довести важливість показників індексів інших країн, при здійсненні операцій на вітчизняному ринку ми розрахуємо показники кореляції індексу УБ з іншими індексами. Для аналізу обрано такі індекси як: RTSSTD, DAX, DJIA, S&P 500, IXIC. Але перш ніж навести отримані результати, варто уточнити порядок розрахунку коефіцієнту кореляції. Як відомо, в світі існують часові пояси, а отже в інших країнах робочі часи не завжди співпадають з нашими. Торги акціями та іншими цінними паперами на УБ проводяться з 10:30 до 17:30. В період, коли на УБ денна торгова сесія закривається, на європейських та американських площадках торги ще тривають. Даний фактор призводить до явища, яке трейдери називають «геп». Це різниця між величиною індексу на день закриття,

та величиною індексу відкриття торгової сесії наступного дня. Хоча в деяких випадках гепи можуть спостерігатися і під час денної торгової сесії. Вони також можуть виникати внаслідок публікації важливих макроекономічних новин. Приклад гепу на УБ проілюстровано на рис. 1.

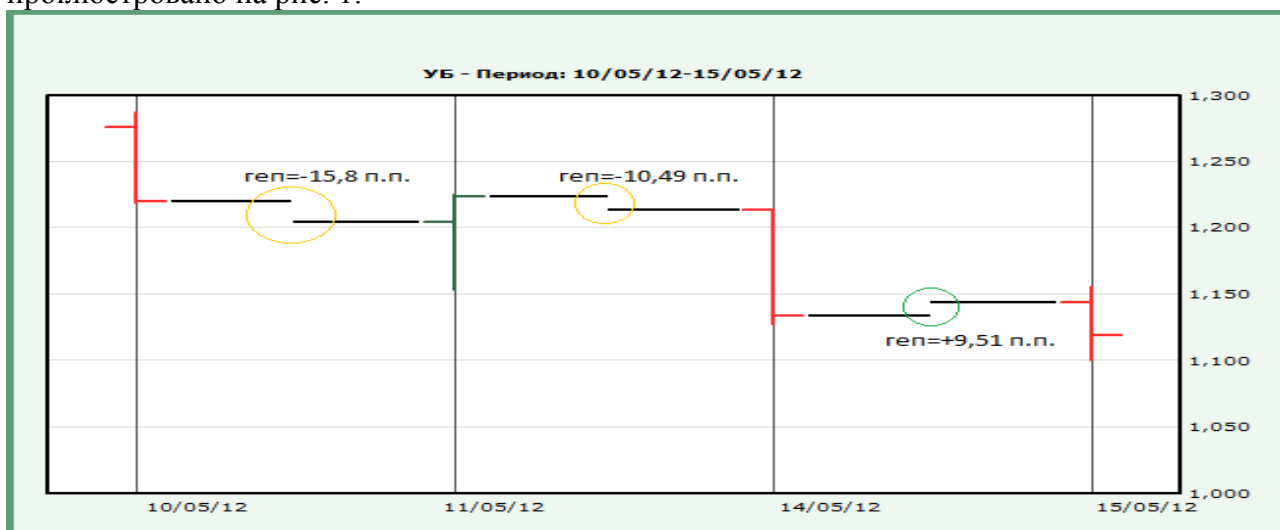


Рис. 1. Приклади гепів індексу УБ за період з 10 по 15 травня 2012 року

Як видно з рис. 1, гепи можуть як збільшувати, так і зменшувати величину індексу. В залежності від того, в якій позиції знаходяться трейдери, вони можуть отримати як прибуток, так і збиток. Якщо з 10 на 11 число трейдер знаходився в короткій позиції, то він отримає додатковий дохід на момент відкриття торгів 11 числа, якщо він був в довгій позиції, то його прибуток зменшиться, або навіть може виникнути збиток. Аналізуючи період з 14 на 15, ситуація є протилежною.

Тому, порівнюючи значення вибірок індексу УБ з іншими світовими індексами, ми будемо брати величину індексу УБ при відкритті до величини закриття попереднього дня індексу іноземної біржі. Таким чином, формула коефіцієнту кореляції буде мати вигляд:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_{i-1} - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 * \sum_{i=1}^n (y_{i-1} - \bar{y})^2}}$$

де  $x_i$  - величина індексу УБ при відкритті торгової сесії, а  $y_{i-1}$  - величина закриття індексу іноземної біржі попереднього дня.

У відповідності до даної формули ми розрахували коефіцієнт кореляції для індексу РТС за перші три квартали 2012 року, для інших індексів за перше півріччя. Почнемо аналіз з індексу RTSSTD, оскільки російська площадка є найближчою до нас, а отже інтеграція між біржами має бути досить суттєвою. На рис. 2 відображено графік індексів РТС та УБ. Аналіз цього графіку засвідчує, що коливання на російській торговій площадці є значно більшими, ніж на УБ, але в цілому можна прослідкувати подібність трендів. При розрахунку коефіцієнту кореляції ми отримали значення 0,6299, що становить майже 63%. Отже, при відкритті торгів на УБ, вірогідність того, що наша біржа відобразить тренд, який склався наприкінці торгової сесії на РТС, досить висока як кількісно так і якісно.

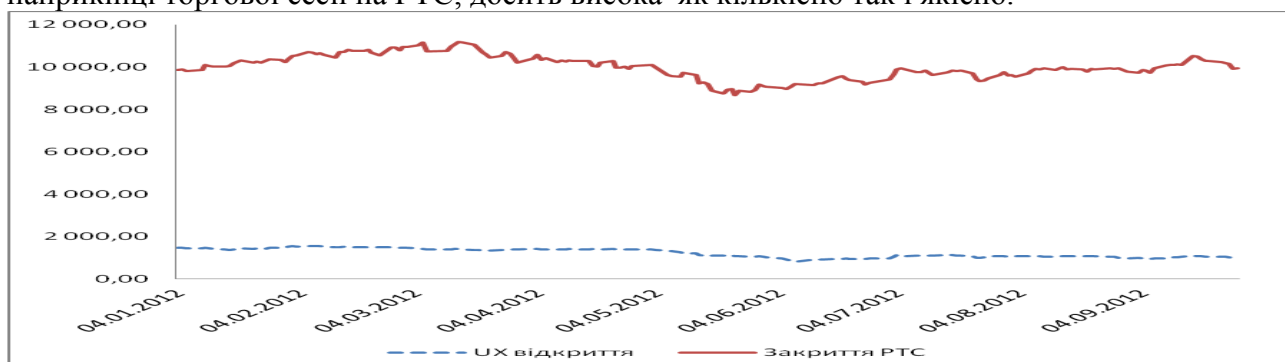


Рис. 2. Величина індексів UX та RTSSTD за перші три квартали 2012 року

Наступною біржею для порівняння ми обрали німецьку Deutsche Börse та її фондовий індекс DAX. Відомо, що німецькі компанії дуже ретельно ставляться до макроекономічної статистики і дані, що публікуються, є досить чіткими. Тому даний індекс є досить надійним орієнтиром при проведенні торгових операцій. Провівши аналогічні розрахунки, ми отримали коефіцієнт кореляції 0,5999 або 59,99%. Як бачимо, показник кореляції майже на рівні з РТС, хоча німецька площадка територіально розташована значно далі, ніж російська. Графік індексу DAX і UX подано на рис. 3.

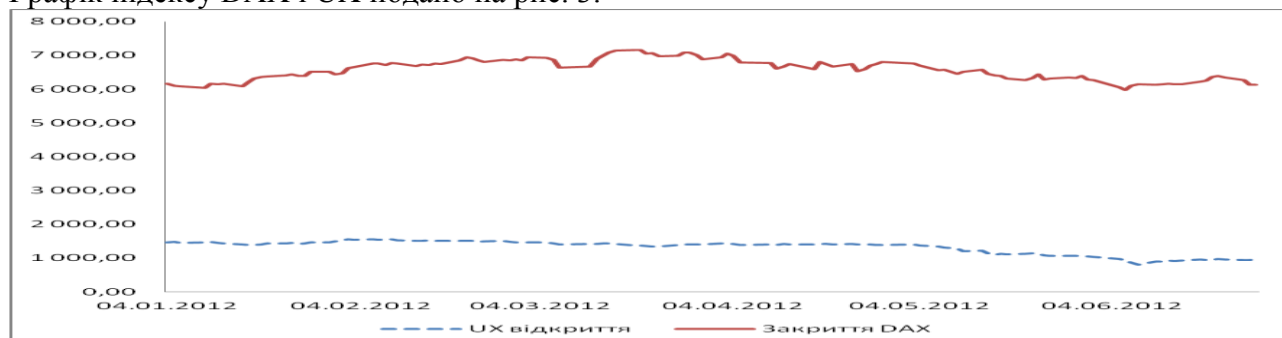


Рис. 3. Величина індексів UX та DAX за перше півріччя 2012 року

Перейдемо до аналізу кореляції УБ та Нью-йоркської фондової біржі (NYSE), яка буде представлена промисловим індексом Доу-Джонса. Слід відзначити, що всі трейдери та аналітики уважно слідкують за зміною величини даного індексу, оскільки він відображає вартість 30 найбільших компаній США. Це підтверджують і наші розрахунки, оскільки кореляція склала трохи більше 50%. Зважаючи на те, що волатильність на NYSE є досить високою, абсолютна величина зміни індексу в процентних пунктах може бути надзвичайно суттєвою (рис. 4).

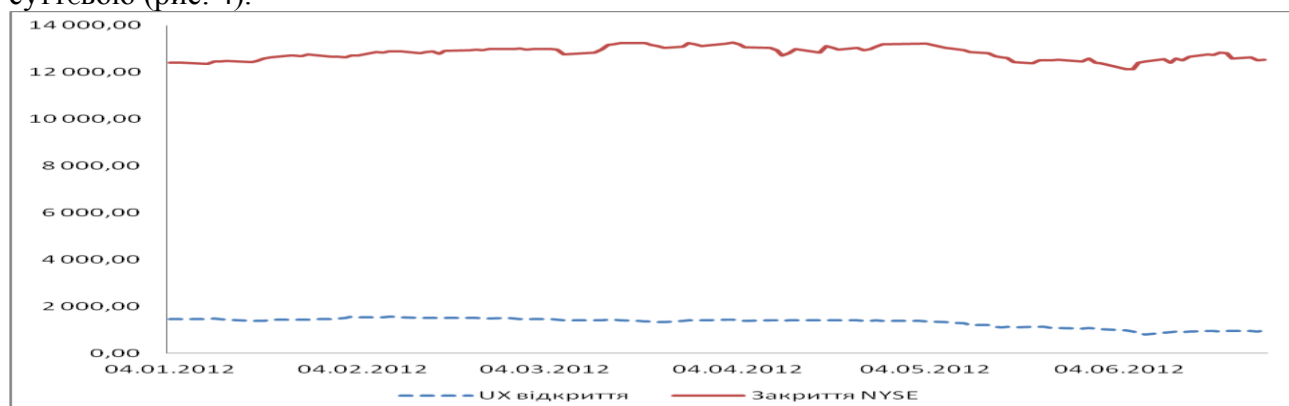


Рис. 4. Величина індексів UX та DJIA за перше півріччя 2012 року

Інший індекс S&P 500, який відображає зміну вартості акцій, що торгуються на Нью-йоркській фондовій біржі та Національній асоціації дилерів по цінним паперам (NASDAQ) не показав істотного значення кореляції до індексу UX. Хоча показник кореляції трохи більший 32% теж вартий уваги, його вплив може бути і не надто значним, якщо на вітчизняному ринку будуть опубліковані внутрішні важливі макроекономічні дані. Теж саме стосується й індексу IXIC біржі NASDAQ з кореляцією в 25,7%. Графік індексів UX та S&P500 й UX та IXIC відображено відповідно на рис. 5 та рис. 6.

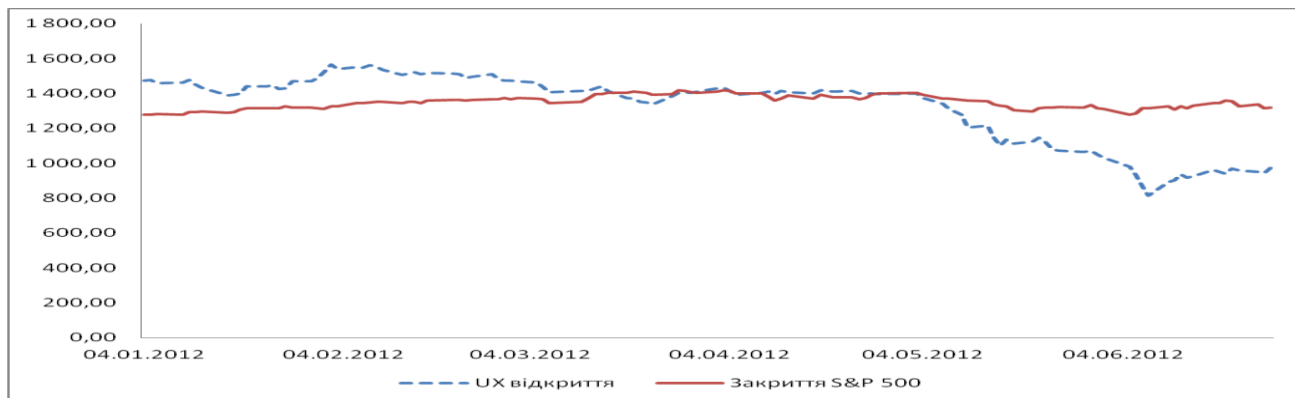


Рис. 5. Величина індексів UX та S&P 500 за перше півріччя 2012 року

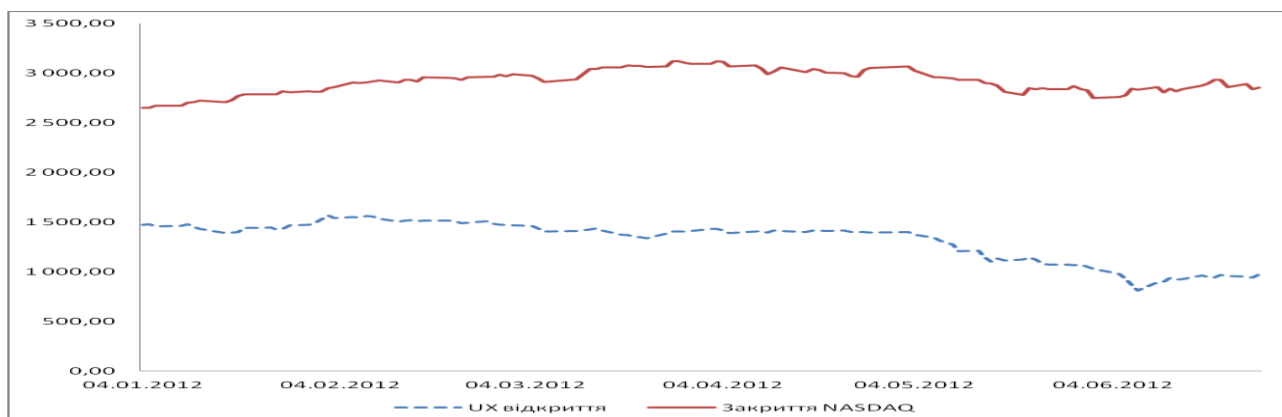


Рис. 6. Величина індексів UX та IXIC за перше півріччя 2012 року

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином провівши розрахунки кореляції індексу УБ з індексами інших світових бірж ми довели, що при здійсненні інвестицій на вітчизняному ринку слід обов'язково слідкувати за ситуацією на іноземних біржах. Слід зазначити, що при виборі "поводиря" необхідно, щоб трейдер не тільки знав кореляцію як міру якісного і кількісного впливу, а й мав певний масив даних, на які він може спиратися при прийнятті інвестиційного рішення. Так якщо в якості поводири обрано індекс DAX, то трейдер має знати головні макроекономічні новини з Німеччини особливо в тому секторі економіки, де розміщені його інвестиції: промисловість, енергетика, АПК, фінанси тощо. Тільки в такій комбінації використання інших світових бірж як поводитирів дасть бажаний економічний результат у вигляді прибутку.

#### Список використаних джерел:

1. Долінський Л.Б. Фінансові обчислення та аналіз цінних паперів: навч. посіб. - К. : Майстер-клас, 2005. - 192 с.
2. Даглас М. Дисциплинированный трейдер / Пер. з англ. М. Волковой. - М. : Издательский дом «Евро», 2004. - 276 с.
3. Найман Э. Малая энциклопедия трейдера. - М. : Альпина Паблишер, 2008. - 486 с.
4. Історія значень Індексу українських акцій по дням [Електронний ресурс]: статист. дан. - Електрон. дан. - Режим доступу: <http://www.ux.ua/ru/index/stat/dailyhistory.aspx?code=UX>.
5. Індикатори ринку, російські фондові індекси. [Електронний ресурс]: статист. дан. - Електрон. дан. - Режим доступу: <http://stocks.investfunds.ru/indicators/>.

#### Correlation Ukrainian stock indices of the index of U.S. and European stock exchanges

**Statement of the problem.** At the present stage of economic development, transformational change Ukraine is integrating into the world economy. It is therefore important to know how the situation

in the domestic stock market meets global conditions. Most investment companies operating in the domestic stock market, analyzes and publishes a daily review of world markets. To make important investment decisions, information that comes from abroad is extremely important because it can significantly affect the nature of the trading session. This is primarily due to the low volume of sales in the domestic money markets. Therefore, minor fluctuations in foreign venues sometimes lead to very significant changes in the domestic markets.

**Analysis of recent research and publications.** Issues of securities on national stock markets examined in the works of domestic and foreign scholars Blanca I., B. Danilishina, L. Dolinsky, I. February, Mozgovyi A., M. Nazarchuk, A. Skrypnyk, and Bilous, R. T 'yulza and others. Give from the research of scientists we can note that the theoretical and practical aspects of corporate equity securities Ukraine require further study. At present, in particular, there is a lacks works on the analysis of organized market for equity securities in the post-crisis period, as well as ways to improve his condition.

**Formulation of objectives and targets.** The aim of the study is to establish the relationship of Ukrainian Exchange Index with other exchanges and determine their impact on the dynamics of the index UX.

**The main material of the study.** The domestic stock market as a structural link economic system was organized and began to actively perform redistributive function during 2007 - 2012 years. Currently, he is in a phase of active vibration-related decline in the economy, followed by the financial crisis. This leads to a significant drop cap markets and the loss of liquidity instruments. At the initial stage of formation of Ukrainian stock market was a leading PFTS, which held more than 90% of securities transactions. Capitalization of the marketplace really reflects the whole stock market of Ukraine. But then on one level of capitalization of the PFTS the "Ukrainian Exchange" (the UB) came out. Unlike PFTS access and transactions in securities and other instruments on UB organized much easier. Especially important it was for ordinary individuals (sole investor) that could easily access trading financial instruments through brokerages. Such an investor is easy access to the financial instruments trading due to the terminal, while fully controlling and getting information about the bidding and the value of their investments in real time, anywhere, with access to the Internet. But beyond the necessary tools for trading, the investor also can get a lot of news and statistics from other exchanges, trades which take place simultaneously. An array of information that is fed through the Trade Terminal is very large and even experienced trader may not always quickly and efficiently filter out and process it. Therefore, we consider it necessary to move to the analysis of the main indicators, which are, if not the most important, then a major. Namely, the stock index markets of other countries which are called "property" in trading communities. In carrying out operations in the domestic market, traders are always monitoring the foreign exchange as a result of globalization significant fluctuations might affect the situation of the domestic market. Given the "weakness" of Ukraine's stock market this should be a prerequisite for a profit.

In order to prove the importance of performance indexes of other countries, in transactions in the domestic market, we calculate the correlation index values UB with other indices. For the analysis of selected indices such as: RTSSTD, DAX, DJIA, S & P 500, IXIC. But before we give the results obtained, it is necessary to clarify the calculation of the correlation coefficient. As you know, in the world there are time zones, so in other countries working hours do not always coincide with ours. Trading stocks and other securities are held in the UB from 10:30 to 17:30. During the period when the UE daily trading session closes, European and American trading platforms are still ongoing. This factor leads to the phenomenon that traders call "gap." It is the difference between the value of the index on the day of closing and opening index value of the trading session the following day. Although in some cases gaps may occur during daily trading session. They can also result from publication of important macroeconomic news. Example of a gap at UB is illustrated in Fig. 1.

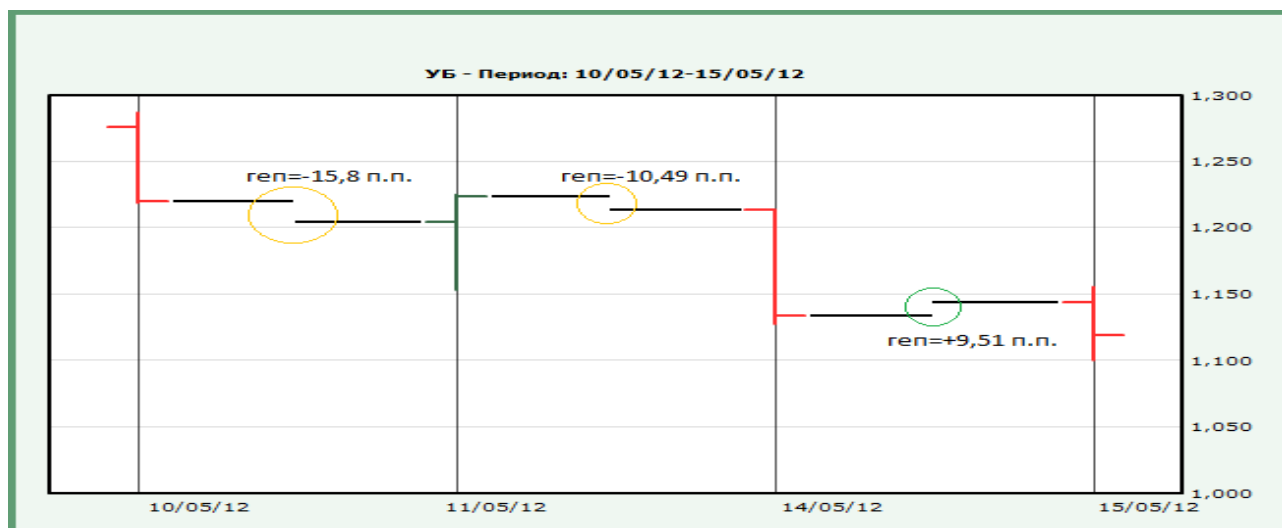


Figure. 1. Examples of the gap at UE index for the period of 10 to 15 May 2012

As shown in Fig. 1 gaps can both increase and decrease the size of the index. Depending on the order in which positions are traders, they can get the profit and loss. If 10 to 11 the number of the trader was in a short position, he will get additional income at the time when bidding 11th day, when he was in a long position, the profits diminish, or even may cause damage. Analyzing the period from 14 to 15, the situation is the opposite.

Therefore, comparing the value of sample index UB with other world indices, we will take the value of the index UB opening to the value of the previous day's closing index of foreign exchange. Thus, the correlation coefficient formula will look like:

$$r_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_{i-1} - \bar{y}) / \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 * \sum_{i=1}^n (y_{i-1} - \bar{y})^2},$$

where  $x_i$  - value of the index at UB opening of the trading session and  $y_{i-1}$  - the value of the index closing foreign exchange the previous day.

According to this formula, we calculated the correlation coefficient for the RTS index in the first three quarters of 2012, for other indexes in the first half. We begin the analysis of the index RTSSTD, because Russian platform is closer to us, and therefore integration between exchanges must be quite substantial. Figure 2 shows the RTS index and UE. Analysis of this table shows that fluctuations in Russian trading platform is much larger than UB, but generally you can follow the similarity of trends. When calculating the correlation coefficient we got value 0.6299, which is almost 63%. Consequently, the opening of trading on UB, the likelihood that our exchange will display a trend that emerged at the end of the trading session on the RTS is high both quantitatively and qualitatively.

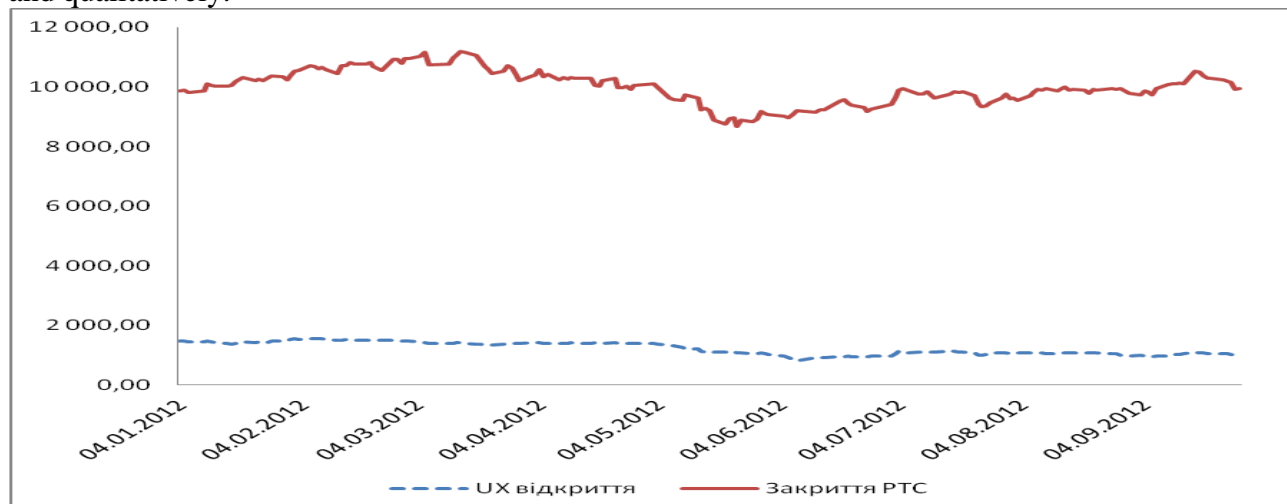


Figure. 2. The value of indices UX and RTSSTD for the first three quarters of 2012

For another exchange comparison we have chosen the German Deutsche Börse and its stock index DAX. It is known that German companies are very careful to macroeconomic statistics and data, which is published is quite clear. Therefore, this index is a very reliable guide during trading. After similar calculations, we obtained the correlation coefficient of 0.5999 or 59.99%. As you can see,



the rate of correlation is at the same level like the RTS, although Germany is geographically much farther than Russia. The schedule of the index DAX and UX are shown in Figure 3.

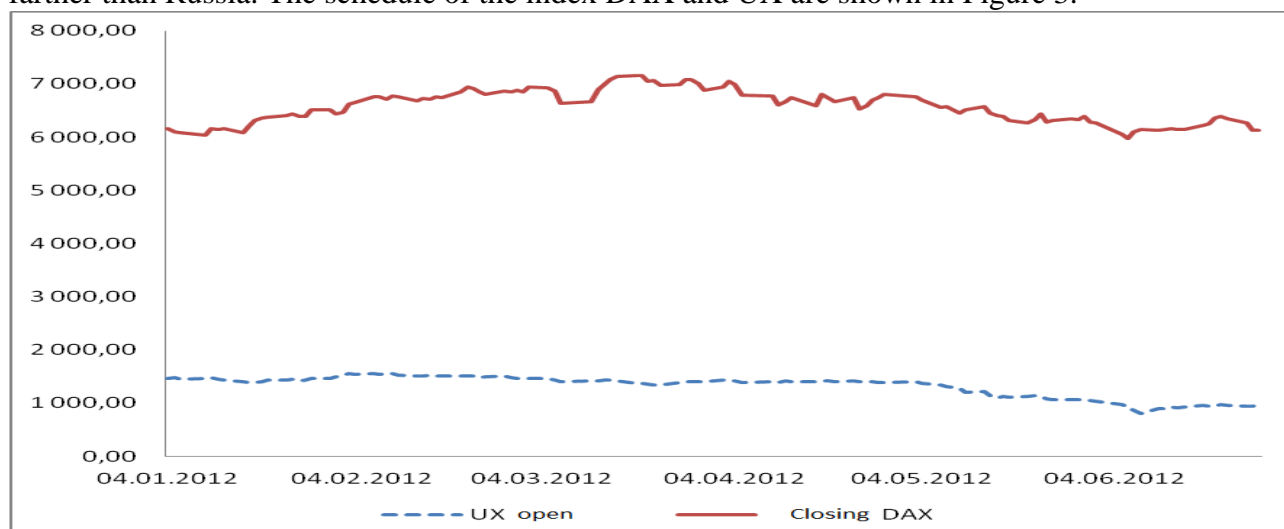


Figure. 3. The amount of the UX index and DAX at the first half of 2012

We turn to the analysis of correlation of the UB and the New York Stock Exchange (NYSE), which will be represented as the industrial index Dow Jones. It should be noted that all traders and analysts closely monitor the changes in value of the index as it reflects the cost of the 30 largest U.S. companies. This is confirmed by our calculations, since the correlation was slightly more than 50%. Although the volatility on the NYSE is high, the absolute value of index change in percent points can be extremely significant (Fig. 4).

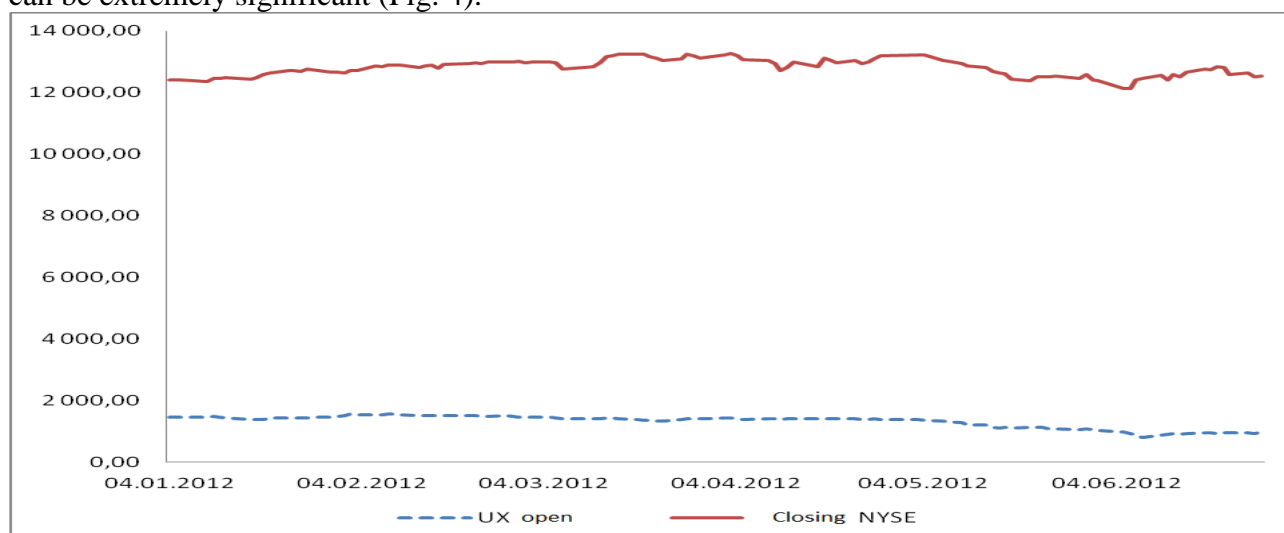


Figure. 4. The value of UX and DJIA indices for the first half of 2012

Another index S & P 500, which reflects the change in the value of stocks traded on the New York Stock Exchange and the National Association of Securities Dealers (NASDAQ) showed no significant correlation to the index value of UX. Although the correlation slightly more than 32% is also worthy of attention, its impact may not be very significant if important domestic macroeconomic data will be published on the domestic market. The same applies to the NASDAQ IXIC index of correlation of 25.7%. Figure of UX Index and S & P500 and UX and IXIC are shown on Fig. 5 and Fig. 6.



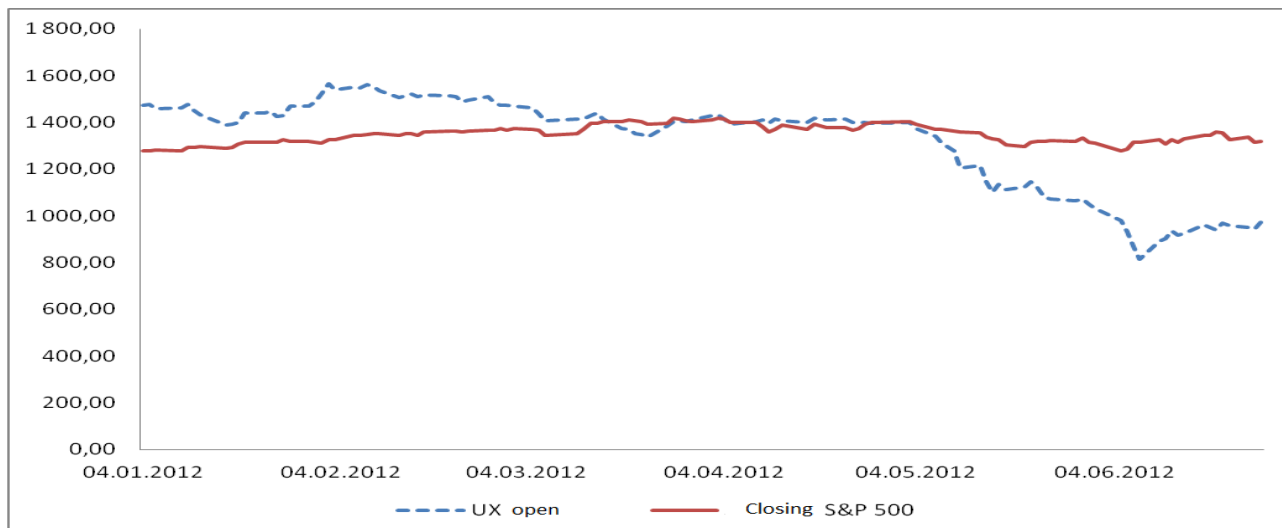


Figure. 5. The amount of UX Index and S & P 500 for the first half of 2012

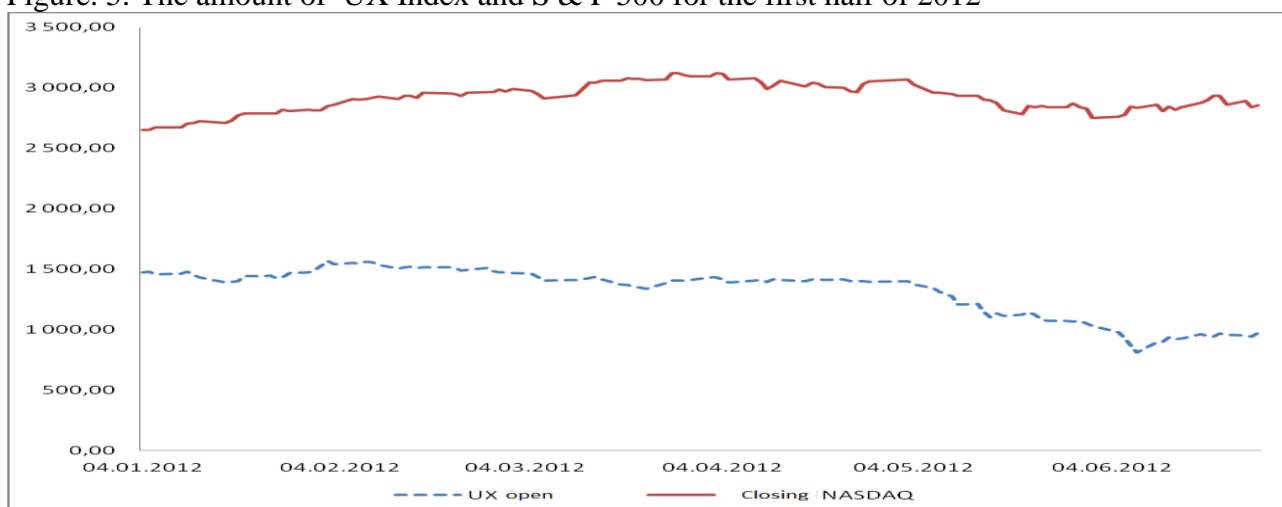


Figure. 6. The value of UX Index and IXIC for the first half of 2012

**Conclusion from the study.** So after spending calculations on correlation index UB with indexes other world markets, we have shown that when investing in the domestic market, be sure to follow the situation on foreign markets. It should be noted that in case of choosing the "property" it is important that the trader not only known's the correlation as in a measure of quantitative and qualitative impact, but also had a set of data on which he can rely in making investment decisions. So as the property selected index is DAX, a trader must know the main macro-economic news from Germany, especially in the economic sector, which posted its investment: industry, energy, agriculture, finance and more. Only in this combination the use of other world markets as guides give the desired economic results in a form of a profit.

#### References:

1. Долінський Л.Б. Фінансові обчислення та аналіз цінних паперів: навч. посіб. - К. : Майстер-клас, 2005. - 192 с.
2. Даглас М. Дисциплинированный трейдер / Пер. з англ. М. Волковой. - М. : Издательский дом «Евро», 2004. - 276 с.
3. Найман Э. Малая энциклопедия трейдера. - М. : Альпина Паблишер, 2008. - 486 с.
4. Історія значень Індексу українських акцій по дням [Електронний ресурс]: статист. дан. - Електрон. дан. - Режим доступу: <http://www.ux.ua/ru/index/stat/dailyhistory.aspx?code=UX>.
5. Індикатори ринку, російські фондові індекси. [Електронний ресурс]: статист. дан. - Електрон. дан. - Режим доступу: <http://stocks.investfunds.ru/indicators/>.

**Ключові слова:** фондовий біржа, фондовий індекс, кореляція, індекс UX, індекс S&P500, індекс DJIA, індекс IXIC, індекс DAX, індекс RTSSTD.

**Ключевые слова:** фондовый биржа, фондовый индекс, корреляция, индекс UX, индекс S&P500, индекс DJIA, индекс IXIC, индекс DAX, индекс RTSSTD.

**Keywords:** stock exchange, stock index, correlation, index UX, index S&P500, index DJIA, the index IXIC, index DAX, the index RTSSTD.